

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

Masanori CHIKUBA et al.

Serial No.: Unassigned

Filed: June 12, 2000

For: METHOD AND APPARATUS FOR GRINDING MAGNETIC MEMBER
AND METHOD AND APPARATUS FOR TREATING WASTE FLUID

Group Art Unit: Unassigned

Examiner: Unassigned

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Director of Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

June 12, 2000

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 11-261805 , Filed September 16, 1999

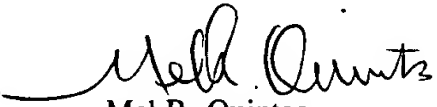
In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicant(s) has/have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said document.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,
ARMSTRONG, WESTERMAN, HATTORI
McLELAND & NAUGHTON

Atty. Docket No.: 000736
Suite 1000, 1725 K Street, N.W.
Washington, D.C. 20006
Tel: (202) 659-2930
Fax: (202) 887-0357
MRQ:lrj


Mel R. Quintos
Reg. No. 31,898

1c531 U.S. PTO
09/591508
06/12/00

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JCS31 U.S. PTO
09/591508
06/12/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1 9 9 9 年 9 月 1 6 日

出 願 番 号

Application Number:

平成 1 1 年 特 許 願 第 2 6 1 8 0 5 号

出 願 人

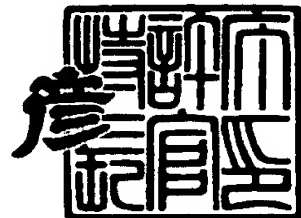
Applicant (s):

住友特殊金属株式会社

2 0 0 0 年 3 月 2 4 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 0 - 3 0 1 9 4 6 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 SSM99078

【提出日】 平成11年 9月16日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B24B 55/03
B03C 1/06

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県相模原市上矢部 1 丁目 1 5 番 7 号 住特フェラ
イト株式会社 横浜事業所内

【氏名】 竹馬 正則

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府三島郡島本町江川 2 丁目 1 5 番 1 7 号 住友特殊
金属株式会社 山崎製作所内

【氏名】 近藤 禎彦

【特許出願人】

【識別番号】 000183417

【氏名又は名称】 住友特殊金属株式会社

【代理人】

【識別番号】 100101351

【弁理士】

【氏名又は名称】 辰巳 忠宏

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 049157

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 磁性部材の研削方法および研削装置ならびに廃液の処理方法および処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 研削液を研削部に供給しながら、耐熱性樹脂と超砥粒とを含む刃先を有する研削手段を用いて磁性部材を研削する第 1 ステップ、および

前記研削部から排出される研削液からスラッジを磁氣的に分離する第 2 ステップを備える、磁性部材の研削方法。

【請求項 2】 前記研削液に含まれるスラッジを沈澱させて前記研削液から分離する第 3 ステップをさらに含む、請求項 1 に記載の磁性部材の研削方法。

【請求項 3】 前記磁性部材は希土類合金を含み、
前記第 2 ステップでは、表面磁束密度が 0. 2 5 T 以上である磁気分離手段を用いて前記スラッジを分離する、請求項 1 または 2 に記載の磁性部材の研削方法。

【請求項 4】 前記研削液は水を主成分とする、請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の磁性部材の研削方法。

【請求項 5】 前記スラッジの分離処理が施された研削液を前記研削部に供給して循環使用する、請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の磁性部材の研削方法。

【請求項 6】 表面磁束密度が 0. 2 5 T 以上である磁気分離手段を用いて廃液から希土類合金を含むスラッジを分離する、廃液の処理方法。

【請求項 7】 さらに、前記廃液に含まれるスラッジを沈澱させて前記研削液から分離する、請求項 6 に記載の廃液の処理方法。

【請求項 8】 研削液を研削部に供給しながら、耐熱性樹脂と超砥粒とを含む刃先を有する研削手段を用いて磁性部材を研削するための研削処理手段、および

前記研削部から排出される研削液からスラッジを分離するための磁気分離手段を備える、磁性部材の研削装置。

【請求項 9】 前記磁気分離手段の下流側に配置されかつ前記研削液が供給

されるタンクをさらに含む、請求項 8 に記載の磁性部材の研削装置。

【請求項 1 0】 前記磁性部材は希土類合金を含み、前記磁気分離手段の表面磁束密度が 0. 2 5 T 以上である、請求項 8 または 9 に記載の磁性部材の研削装置。

【請求項 1 1】 前記研削液は水を主成分とする、請求項 8 ないし 1 0 のいずれかに記載の磁性部材の研削装置。

【請求項 1 2】 前記スラッジの分離処理が施された研削液を前記研削部に供給して循環使用するための循環手段をさらに含む、請求項 8 ないし 1 1 のいずれかに記載の磁性部材の研削装置。

【請求項 1 3】 表面磁束密度が 0. 2 5 T 以上でありかつ廃液から希土類合金を含むスラッジを分離するための磁気分離手段を備える、廃液の処理装置。

【請求項 1 4】 前記磁気分離手段の下流側に配置されかつ前記廃液が供給されるタンクをさらに含む、請求項 1 3 に記載の廃液の処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は磁性部材の研削方法および研削装置ならびに廃液の処理方法および処理装置に関し、特にたとえば研削時に発生するスラッジを含んだ研削廃液を浄化して再利用する、磁性部材の研削方法および研削装置ならびに廃液の処理方法および処理装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

研削液を浄化する技術の一例が特開平 1 0 - 3 0 9 6 4 7 号において開示されている。ここでは、異物が混入した研削液がタンク内に貯蔵され、その研削液がノズルによって攪拌されて大きい異物と小さい異物とが分離され、その大きい異物がマグネットセパレータによってタンク外に排出される技術が提案されている。

また、従来技術の他の例が特開平 8 - 2 9 9 7 1 7 号において開示されている。ここでは、研削液を浄化するために濾材を用いる技術が提案されている。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、前者の従来技術では、スラッジを十分に沈澱させて取り除くためには一台の装置につき 3 0 0 0 リットル程度の大容量のタンクが必要であり、装置が大型化するという問題点があった。

また、磁性部材、特に希土類合金を研削したときに発生するスラッジは 2、3 μ m 程度の細かいものであるが、濾材を用いる後者の従来技術では、目づまりを起こし、このような細かいスラッジを効率よく除去することが困難であった。

それゆえに、この発明の主たる目的は、小型化できかつ細かいスラッジの分離に有効な、磁性部材の研削方法および研削装置ならびに廃液の処理方法および処理装置を提供することである。

【 0 0 0 4 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項 1 に記載の磁性部材の研削方法は、研削液を研削部に供給しながら、耐熱性樹脂と超砥粒とを含む刃先を有する研削手段を用いて磁性部材を研削する第 1 ステップ、および研削部から排出される研削液からスラッジを磁氣的に分離する第 2 ステップを備える。

請求項 2 に記載の磁性部材の研削方法は、請求項 1 に記載の磁性部材の研削方法において、研削液に含まれるスラッジを沈澱させて研削液から分離する第 3 ステップをさらに含むものである。

請求項 3 に記載の磁性部材の研削方法は、請求項 1 または 2 に記載の磁性部材の研削方法において、磁性部材は希土類合金を含み、第 2 ステップでは、表面磁束密度が 0. 2 5 T 以上である磁気分離手段を用いてスラッジを分離するものである。

【 0 0 0 5 】

請求項 4 に記載の磁性部材の研削方法は、請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の磁性部材の研削方法において、研削液は水を主成分とするものである。

請求項 5 に記載の磁性部材の研削方法は、請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の磁性部材の研削方法において、スラッジの分離処理が施された研削液を研削部

に供給して循環使用するものである。

請求項 6 に記載の廃液の処理方法は、表面磁束密度が 0. 2 5 T 以上である磁気分離手段を用いて廃液から希土類合金を含むスラッジを分離するものである。

【 0 0 0 6 】

請求項 7 に記載の廃液の処理方法は、請求項 6 に記載の廃液の処理方法において、さらに、廃液に含まれるスラッジを沈澱させて研削液から分離するものである。

請求項 8 に記載の磁性部材の研削装置は、研削液を研削部に供給しながら、耐熱性樹脂と超砥粒とを含む刃先を有する研削手段を用いて磁性部材を研削するための研削処理手段、および研削部から排出される研削液からスラッジを分離するための磁気分離手段を備える。

請求項 9 に記載の磁性部材の研削装置は、請求項 8 に記載の磁性部材の研削装置において、磁気分離手段の下流側に配置されかつ研削液が供給されるタンクをさらに含むものである。

【 0 0 0 7 】

請求項 1 0 に記載の磁性部材の研削装置は、請求項 8 または 9 に記載の磁性部材の研削装置において、磁性部材は希土類合金を含み、磁気分離手段の表面磁束密度が 0. 2 5 T 以上であるものである。

請求項 1 1 に記載の磁性部材の研削装置は、請求項 8 ないし 1 0 のいずれかに記載の磁性部材の研削装置において、研削液は水を主成分とするものである。

請求項 1 2 に記載の磁性部材の研削装置は、請求項 8 ないし 1 1 のいずれかに記載の磁性部材の研削装置において、スラッジの分離処理が施された研削液を研削部に供給して循環使用するための循環手段をさらに含むものである。

【 0 0 0 8 】

請求項 1 3 に記載の廃液の処理装置は、表面磁束密度が 0. 2 5 T 以上でありかつ廃液から希土類合金を含むスラッジを分離するための磁気分離手段を備える。

請求項 1 4 に記載の廃液の処理装置は、請求項 1 3 に記載の廃液の処理装置において、磁気分離手段の下流側に配置されかつ廃液が供給されるタンクをさらに

含むものである。

【 0 0 0 9 】

請求項 1 に記載の磁性部材の研削方法では、たとえばマグネットセパレータなどの磁気分離手段によって、使用済みの研削液からスラッジを磁氣的に分離できるので、従来とは異なり大きなタンクを用いる必要はなく、装置を小型化できる。また、研削手段が耐熱性樹脂と超砥粒とを含む刃先を有する場合には、研削液中に細かいスラッジが含まれると刃先が摩耗しやすいが、この発明は研削液から細かいスラッジをも分離できるのでそのような弊害の発生を抑制でき、特に有効となる。請求項 8 に記載の磁性部材の研削装置についても同様である。

【 0 0 1 0 】

また、研削液を磁氣的に分離すると、研削液から分離されなかったスラッジも同じく磁化されている。したがって、請求項 2 に記載の磁性部材の研削方法では、たとえば研削液をタンクに供給することによって、研削液に含まれる磁化されたスラッジを凝集させてタンク内で早く沈澱させることができる。このとき、沈澱し難い細かいスラッジであっても凝集して沈澱し研削液から早く分離できる。したがって、大きなタンクを用いる必要はない。請求項 9 に記載の磁性部材の研削装置についても同様である。

希土類合金を含むスラッジは磁氣的に吸引し難いが、請求項 3 に記載の磁性部材の研削方法では、表面磁束密度が 0. 2 5 T 以上である磁気分離手段を用いることによって、スラッジの分離能力を高め、その結果、切削手段の摩耗を少なくできる。請求項 1 0 に記載の磁性部材の研削装置についても同様である。

【 0 0 1 1 】

請求項 4 に記載の磁性部材の研削方法のように、研削液の主成分を水にすれば、油に比べて抵抗が少ないため、より低い磁束密度でスラッジを吸引できる。請求項 1 1 に記載の磁性部材の研削装置についても同様である。

請求項 5 に記載の磁性部材の研削方法では、スラッジの分離処理が施された研削液を循環使用することによって研削液を有効利用できる。請求項 1 2 に記載の磁性部材の研削装置についても同様である。

【 0 0 1 2 】

請求項 6 に記載の廃液の処理方法では、表面磁束密度が 0. 2 5 T 以上である磁気分離手段を用いることによって、吸引困難な希土類合金を含むスラッジを廃液から分離し易くなる。請求項 1 2 に記載の廃液の処理装置についても同様である。

また、研削液を磁氣的に分離すると、磁気分離手段に吸着されなかったスラッジについても磁化されているので、請求項 7 に記載の廃液の処理方法では、たとえば磁気分離後の廃液をタンクに供給することによって、廃液に含まれる磁化されたスラッジを凝集させてタンク内で早く沈澱させる。このとき、沈澱しにくい細かいスラッジであっても凝集して沈澱し廃液から早く分離できる。したがって、大きなタンクを用いる必要はない。請求項 1 4 に記載の廃液の処理装置についても同様である。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、この発明の実施形態について説明する。

図 1 を参照して、この発明の一実施形態の磁性部材の研削装置 1 0 は、磁性部材 5 4 （後述）を研削する研削処理部 1 2、研削処理部 1 2 での使用済みの研削液 5 8 からスラッジ 9 0 （ともに後述）を分離し研削液 5 8 を浄化する浄化部 1 4、および浄化された研削液 5 8 を再び研削処理部 1 2 に供給する循環部 1 6 を含む。

研削処理部 1 2 はベース 1 8 を含み、ベース 1 8 上には、研削液 5 8 を排出するための排出口 2 0 を有しかつ上面開口のパン 2 2 が配置される。パン 2 2 には研削液 5 8 が外部に飛散しないようにガイド 2 4 が立設される。

【 0 0 1 4 】

パン 2 2 上には、いわゆる片持ちタイプ的一种であるオーバーハング型の X フォールド方式切断機 2 5 が設けられる。切断機 2 5 は、パン 2 2 上に配置されるコラム 2 6 を含む。コラム 2 6 の一側面には支持部（図示せず）が設けられ、支持部によって回転軸 2 8 が回転可能に支持される。

回転軸 2 8 には切断刃ブロック 3 0 が取り付けられ、回転軸 2 8 の一端はサポートアーム 3 2 によって支持され、回転軸 2 8 の他端にはプーリ 3 4 が取り付け

られる。プーリ 34 にはベルト 36 が装着され、ベルト 36 を回転軸モータ（図示せず）によって回転させることによって、回転軸 28、切断刃ブロック 30 がたとえば矢印 A 方向に回転される。

【0015】

図 2（a）を参照して、切断刃ブロック 30 は、複数の切断刃 38 を含み、各切断刃 38 間には環状のスペーサ 40 が介挿される。切断刃 38 は中空円板状の台板 42 を含み、台板 42 の外周縁には刃先 44 が装着される。

台板 42 としては、たとえばタングステンカーバイドなどの超硬合金や高速度鋼等が用いられる。

また、図 2（b）に示すように、刃先 44 は、砥粒 44a と耐熱性樹脂 44b とを混合して構成される。すなわち、砥粒 44a が耐熱性樹脂 44b によって台板 42 に被着される。

砥粒 44a にはたとえば超砥粒が用いられる。この超砥粒としては、天然または合成工業用ダイヤモンド粉末や、cBN（立方晶窒化ホウ素）粉末や、天然または合成工業用ダイヤモンド粉末-cBN 粉末の混合物などが用いられる。

また、耐熱性樹脂 44b にはたとえばフェノール系樹脂やポリイミド系樹脂等の熱硬化性樹脂が用いられる。

【0016】

図 1 に戻って、パン 22 上には 2 本のレール 46 が敷設され、レール 46 には摺動可能に X スライダ 48 が装着される。X スライダ 48 上にはチャックテーブル 50、その上に貼付板 52 が取り付けられ、研削時には、貼付板 52 上に接着剤によって磁性部材 54 が固定される。磁性部材 54 としては、たとえば VCM 用の希土類合金磁石部材が用いられる。

そして、X スライダ 48 を矢印 B 方向（X 軸方向）に摺動させ、磁性部材 54 を、矢印 A 方向に回転している切断刃 38 に向かって一定速度で相対移動させることによって、磁性部材 54 を所定の寸法に切断できる。磁性部材 54 の切断によってスラッジ 90 が発生する。磁性部材 54 の切断時には、図 3 にも示すように、切断刃 38 の近傍に配置される研削液吐出装置 56 から研削液 58 が研削部 60 に供給される。

【0017】

使用する研削液 58 は水を主成分とする。たとえば油であれば粘度が高いため研削液 58 中でスラッジ 90 が移動し難くなるが、水であれば粘度が低いのでスラッジ 90 の移動が容易になる。したがって、研削液 58 の主成分を水にすれば、より低い磁束密度でスラッジ 90 を吸引できる。

研削液吐出装置 56 は、研削液供給路 62 に接続される滞留部 64 を含み、滞留部 64 には、研削液供給路 62 からの研削液 58 が供給される。研削液 58 は、滞留部 64 の先端に形成される吐出口 66 から研削部 60 に吐出される。なお、吐出口 66 は、切断刃 38 の大きさに応じてその角度を調整することができる。

【0018】

図 1 に戻って、研削処理部 12 で使用済みの研削液 58 はパン 22 の排出口 20 から研削液排出路 68 を介して、浄化部 14 の貯留槽 70 に供給される。貯留槽 70 内には、研削液 58 に含まれるスラッジ 90 の沈澱を促進すべく障壁部材 72 が設けられ、さらに障壁部材 72 の近傍にはマグネットセパレータ 74 が配置される。マグネットセパレータ 74 は、スラッジ 90 を吸着させるマグネットロール 76 とマグネットロール 76 上の研削液 58 を取り除く絞りロール 78 とを含む。なお、障壁部材 72 は、研削液 58 がマグネットロール 76 に接触し易いように上部に反りあがるように形成される。

【0019】

マグネットロール 76 は、図 4 (a) に示すように、中空状の円筒体 80 を含み、円筒体 80 内には、主軸 81 が貫通された円柱体 82 が配置される。円柱体 82 の外周面には、たとえば、軸方向および周方向にそれぞれ略等間隔で 4 個ずつ、計 16 個の磁石 84 が配置される。図 4 (b) に示すように、磁石 84 としては、それぞれ厚さ方向に磁化されている 2 種類の磁石が用いられる。周方向に隣接する磁石 84 は異極が対応するように、軸方向に隣接する磁石 84 も異極が対応するように、それぞれ配置される。磁石 84 は、たとえば米国特許 4,770,723 号に示されるようなネオジウム磁石等によって構成される。スラッジ 90 は、磁石 84 によって吸引され、円筒体 80 の表面に吸着される。

【0020】

なお、円筒体 80 の表面磁束密度が 0.25 T 以上であれば、磁石 84 で吸引し難い希土類合金を含むスラッジであっても研削液 58 から分離し易くなる。マグネットロール 76 は図示しないモータによってたとえば矢印 C 方向（図 5 参照）に回転される。

【0021】

図 1 および図 5 を参照して、スラッジ 90 を含む研削液 58 は、障壁部材 72 の上端から溢れるようにしてマグネットセパレータ 74 に与えられる。スラッジ 90 は、マグネットロール 76 に吸着され、その後、マグネットロール 76 上の研削液 58 が絞りロール 78 によって取り除かれた後、マグネットロール 76 の外表面に当接されたスクレーパ 86 によって、マグネットロール 76 に吸着されたスラッジ 90 が掻き取られ、スラッジ受け 88 に排出される。このようにしてマグネットセパレータ 74 によって、使用済みの研削液 58 からスラッジ 90 が磁氣的に分離される。マグネットセパレータ 74 は、特に、細かいスラッジの分離に有効となる。

【0022】

マグネットロール 76 を通過した研削液 58 は、マグネットロール 76 の下部に設けられた排出口（図示せず）を介してマグネットセパレータ 74 および貯留槽 70 の下流側に配置されるタンク 92（障壁板 94 で仕切られたタンク 92 の右側）に流入される。マグネットロール 76 に吸着されなかったスラッジ 90 もマグネットロール 76 によって磁化されているので、スラッジ 90 は凝集しタンク 92 内で早く沈澱する。さらに、タンク 92 内には、スラッジ 90 の移動を阻止するための障壁板 94、96 および 98 が配置され、スラッジ 90 の沈澱が促進される。このとき、研削液 58 は矢印 D に示すような経路で流れる。したがって、タンク 92 を通過する過程においてスラッジ 90 はタンク 92 で沈澱し、スラッジ 90 と研削液 58 との分離がさらに促進される。また、細かいスラッジであっても凝集して沈澱し研削液 58 から早く分離できる。その結果、研削液 58 からスラッジ 90 を分離させるのに大きなタンクが不要となり、装置を小型化できる。

【 0 0 2 3 】

このようにしてスラッジ 9 0 の分離処理が施され浄化されたタンク 9 2 内の研削液 5 8 は、循環部 1 6 を構成するポンプ 1 0 0 によって汲み上げられ、研削液供給路 6 2 を介して研削液吐出装置 5 6 に供給され、循環使用される。

このような研削装置 1 0 の動作を簡単に説明する。

まず、研削処理部 1 2 において磁性部材 5 4 が切断された後、スラッジ 9 0 を含んだ研削液 5 8 が研削液排出路 6 8 を介して貯留槽 7 0 に流入される。その研削液 5 8 はマグネットセパレータ 7 4 の表面に供給され、マグネットセパレータ 7 4 の表面にスラッジ 9 0 等の異物が吸着される。マグネットセパレータ 7 4 を通過した研削液 5 8 はタンク 9 2 内に流入される。研削液 5 8 中に残ったスラッジ 9 0 等の異物がタンク 9 2 内で沈澱される。このようにして得られたタンク 9 2 内の上澄み液だけをポンプ 1 0 0 で汲み上げて再循環させる。なお、タンク 9 2 内に沈澱したスラッジ 9 0 等の異物は、任意の手段によって適時掻き取られる。

【 0 0 2 4 】

ここで、研削装置 1 0 についての実験例について説明する。

実験条件を表 1 に示す。

【 0 0 2 5 】

【表 1】

実験条件

切断装置	X フィード型切断機
切断速度	10 mm/min
切断刃周速	2070 m/min
切断刃	フェノール系樹脂+ダイヤモンド砥粒 (体積率 20%) 砥粒の大きさ 200~250 μ m 添加物 Cu (数 μ m) 寸法 ϕ 125mm(切断刃の外径) \times 1.0mm(刃厚) \times 0.9mm(台板の厚み) \times ϕ 40mm(台板の内径) (9枚マルチ組み)
研削液	成分 ケミカルソリューション Type 2%希釈 吐出圧力 3~4 kg/cm ²
タンクの容量	600 リットル
タンクへの流入量	60 リットル/min
切断部材	材質 希土類合金磁石部材 (VCM用ネオジウム磁石) 寸法 60mm \times 4.0mm \times 20mm 2ブロック/PASS
切断回数	300 pass

【0026】

実験によって、図 6~図 8 に示す結果が得られた。

ここで、「表面磁束密度」とは、マグネットセパレータ 74 の円筒体 80 外表面の磁束密度をいう。「スラッジ除去率」とは、研削処理直後の使用済み研削液 58 をマグネットセパレータ 74 に通すことによって、研削液 58 中に含まれるスラッジ 90 がどの程度除去できたかを示す値をいう。「加工除去量」とは、具

体的には300 passあたりの、磁性部材58を切断してスラッジ90にされた部分の体積（切断刃38の1枚あたり）をいう。「切断刃摩耗量」とは、具体的には300 passあたりの、切断刃38の刃先44が擦り減った部分の体積（切断刃38の1枚あたり）をいう。「沈殿量」とは、測定量（本件では研削液58が500 cc）あたりの、研削液58に含まれているスラッジ90の量をいう。「スラッジ含有率」とは、研削液58が500 ccあたりに含むスラッジ90の重量割合をいう。

【0027】

表1に示す条件下で、以下の各実験を行った。

まず、実験1では、次の①～④の各場合における加工除去量と切断刃摩耗量とを比較した（図6（a）および（b））。

- ①マグネットセパレータが1つ（表面磁束密度0.3 T）+タンク、
- ②マグネットセパレータが1つ（表面磁束密度0.25 T）+タンク、
- ③マグネットセパレータが1つ（表面磁束密度0.2 T）+タンク、
- ④マグネットセパレータなし+タンク

【0028】

図6（a）および（b）に示すように、マグネットセパレータ74の表面磁束密度が大きくなるほど切断刃摩耗量が少なくなる傾向がある。また、加工除去量が増えるほどすなわち切断回数が増えるほど、①～④の各場合の切断刃摩耗量の差が大きくなる。

マグネットセパレータ74を使用している場合でも、特に、磁束密度が0.25 T以上であると切断刃38が効率よく摩耗され、切断刃38の寿命を長くできる。

【0029】

ついで、実験2では、次の⑤および⑥の場合についてマグネットセパレータ74の設置数による効果の変化を比較した（図7（a）および（b））。なお、この実験では、マグネットセパレータ74の表面磁束密度を0.3 Tとした。

- ⑤マグネットセパレータが1つ+タンク、
- ⑥マグネットセパレータが2つ+タンク

図 7 (a) および (b) に示すように、マグネットセパレータ 7 4 を増やすほどスラッジ 9 0 を除去できることがわかる。

【 0 0 3 0 】

さらに、実験 3 では、次の⑦および⑧の場合について、マグネットセパレータ 7 4 の表面磁束密度の違いによるスラッジ 9 0 の分離効果を比較した (図 8 (a) および (b))。

⑦マグネットセパレータ 7 4 が 1 つでタンクなし、

⑧マグネットセパレータ 7 4 が 1 つ + タンク

で、それぞれ研削液吐出装置 5 6 におけるスラッジ除去率を測定。

【 0 0 3 1 】

図 8 (a) および (b) に示すように、磁束密度 0. 2 5 T 以上になるとスラッジ 9 0 の除去率が飛躍的に伸びていることがわかる。

また、⑦より⑧の場合の方がスラッジ除去率が高くなることがわかる。これより、マグネットセパレータ 7 4 でスラッジ 9 0 を除去した後、タンク 9 2 内でスラッジ 9 0 を沈澱させることによって、さらにスラッジ 9 0 を分離できることがわかる。

【 0 0 3 2 】

以上の実験例からもわかるように、研削装置 1 0 によれば、研削液 5 8 中のスラッジ 9 0 を多く取り除くことができるので、研削液 5 8 を循環使用できる。

すなわち、一般に、刃先が熱硬化性樹脂と超砥粒 (ダイヤモンド系砥粒) とからなる切断刃を用いた研削装置では、スラッジを含んだ研削液が研削部に供給されると、研削部においてあるいは刃先と切断すべき磁性部材との間にスラッジが溜まることによって、切断刃の表面が目詰まりを起こしたり、研削時の切粉の排出性が悪くなる。また、その際、切断抵抗も大きくなり、切断刃の樹脂部分の異常摩耗と超砥粒の脱粒とを起こし、切断効率も悪くなる。その状況が続くと、研削液を循環させるポンプにおいてもスラッジが入り込んで異常摩耗を引き起こし、研削液の温度が上昇してしまうという弊害があった。

しかし、研削装置 1 0 では、研削液 5 8 からスラッジ 9 0 を十分に取り除くことができるので、研削液 5 8 を循環利用しても上述のような弊害の発生を抑制で

き、切断刃 38 の寿命を延ばすことができる。

【0033】

また、研削液 58 を循環させるポンプ 100 に混入するスラッジ 90 の量が減るので、ポンプ 100 のつまりがなくなり、その結果、ポンプ 100 の異常摩耗を抑制することができる。

さらに、研削液 58 を循環使用できるので、研削液 58 を有効利用できる。

【0034】

また、研削装置 10 によれば、マグネットセパレータ 74 によってスラッジ 90 を除去しさらに凝集させて容易に沈澱させることができるので、従来とは異なり、大きなタンクを用いなくてもよく、装置を小型化できる。たとえば、従来では、3000 リットル程度の大容量のタンクを要していたが、研削装置 10 で用いるタンク 92 は、600 リットル程度の容量のもので足りる。

さらに、マグネットセパレータ 74 の表面磁束密度を 0.25 T 以上にすればスラッジ 90 の分離能力が高まるので、研削時に、スラッジ 90 による耐熱性樹脂 44b の摩耗が少なくなる。特に、切断刃 38 の刃先 44 が耐熱硬化性樹脂とダイヤモンド系砥粒とからなる場合に効果が大きくなる。

【0035】

希土類合金を含むスラッジは凝集しやすいので、目詰まりを起こしやすく錆やすい。したがって、フィルタ式の浄化装置では、フィルタをたびたび交換しなければならない、能率が悪かった。その点、研削装置 10 では、フィルタを使用しないので、その取り替えも不要となり、操業コストを大幅に低減できる。

【0036】

なお、上述の実施の形態では、磁気分離手段としてのマグネットセパレータ 74 に永久磁石が用いられた場合について説明したが、これに限定されず、電磁石等が用いられてもよい。また、研削手段としては、切断刃 38 だけではなく任意の研削手段を用いることができる。

また、この発明は、研削液 58 からスラッジ 90 を分離する場合だけではなく、任意の廃液から希土類合金を含むスラッジを分離する場合に適用できる。

【0037】

【発明の効果】

この発明によれば、磁氣的に研削液からスラッジを分離できるので、従来とは異なり大きなタンクを用いる必要はなく、装置を小型化できる。また、研削手段が耐熱性樹脂と超砥粒とを含む刃先を有する場合には、研削液中に細かいスラッジが含まれると刃先が摩耗しやすいが、この発明は研削液から細かいスラッジをも分離できるのでそのような弊害の発生を抑制でき、特に有効となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明の一実施形態を示す斜視図である。

【図 2】

(a) は切断刃ブロックを模式的に示す断面図であり、(b) は刃先を模式的に示す部分断面図である。

【図 3】

切断刃の近傍に配置された研削液吐出装置を示す図解図である。

【図 4】

(a) はマグネトロールを示す斜視図であり、(b) は磁石を示す斜視図である。

【図 5】

スクレーパの機能を説明するための図解図である。

【図 6】

実験 1 による結果を示し、(a) はテーブル、(b) はグラフである。

【図 7】

実験 2 による結果を示し、(a) はテーブル、(b) はグラフである。

【図 8】

実験 3 による結果を示し、(a) はテーブル、(b) はグラフである。

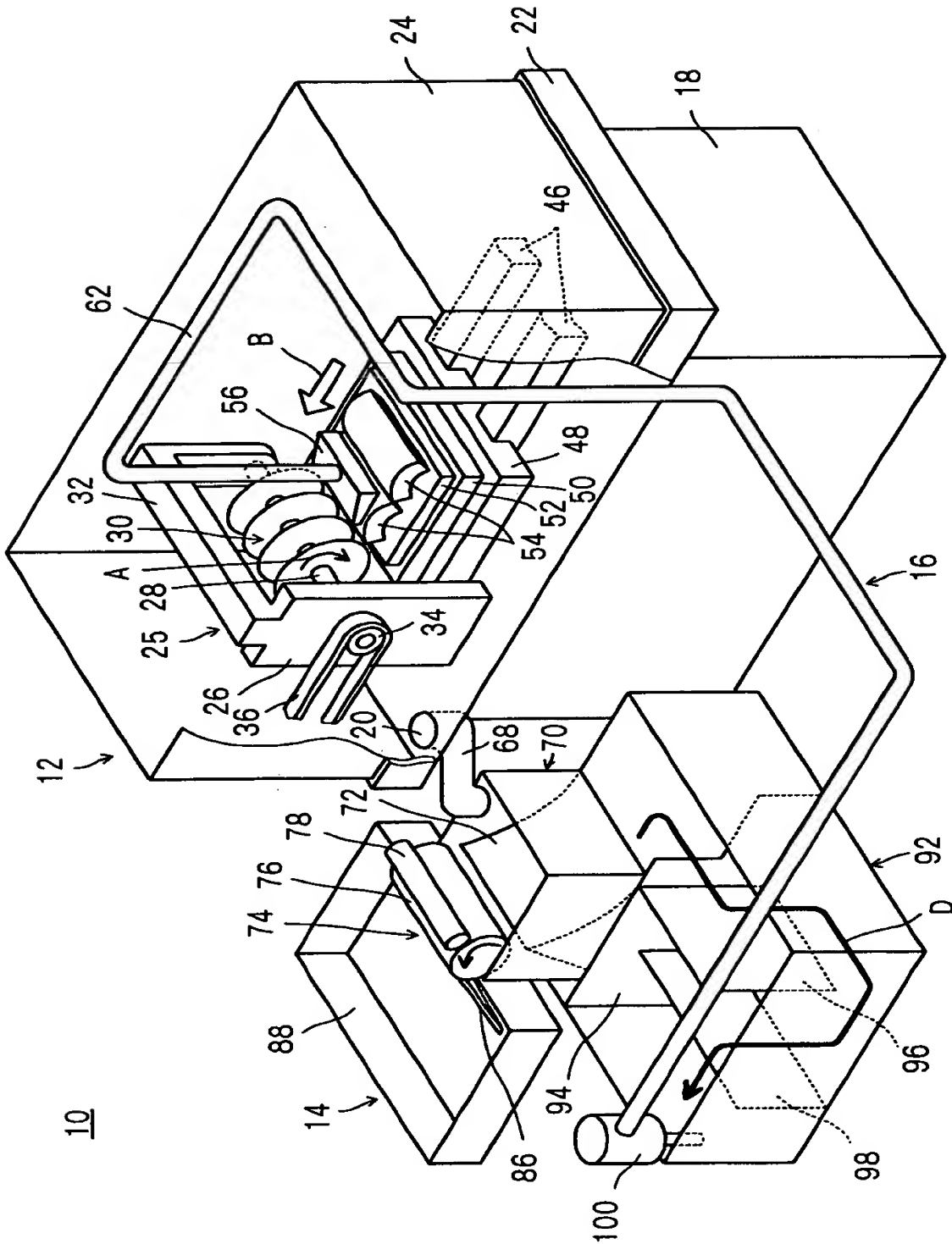
【符号の説明】

- 1 0 研削装置
- 1 2 研削処理部
- 1 4 浄化部

1 6	循環部
3 0	切断刃ブロック
3 8	切断刃
4 4	刃先
4 4 a	砥粒
4 4 b	耐熱性樹脂
5 4	磁石部材
5 6	研削液吐出装置
5 8	研削液
6 0	研削部
6 2	研削液供給路
6 8	研削液排出路
7 0	貯留槽
7 4	マグネットセパレータ
9 2	タンク
1 0 0	ポンプ

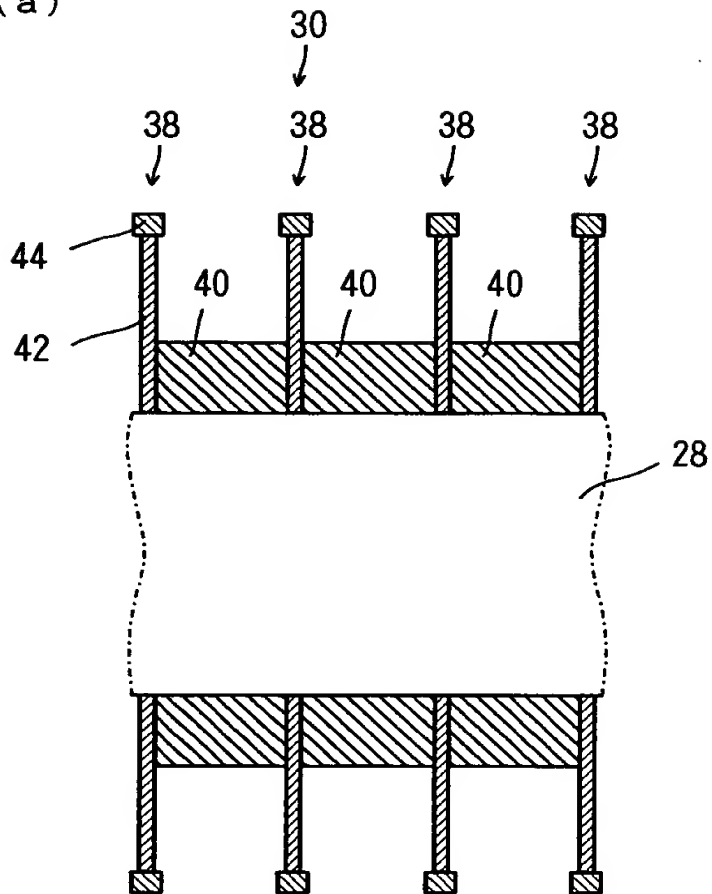
【書類名】 図面

【図 1】

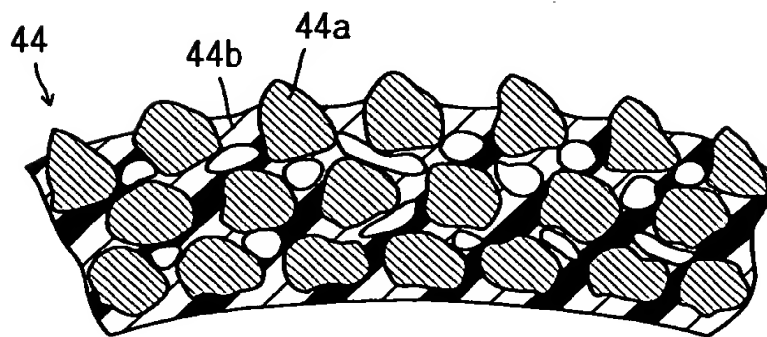


【図 2】

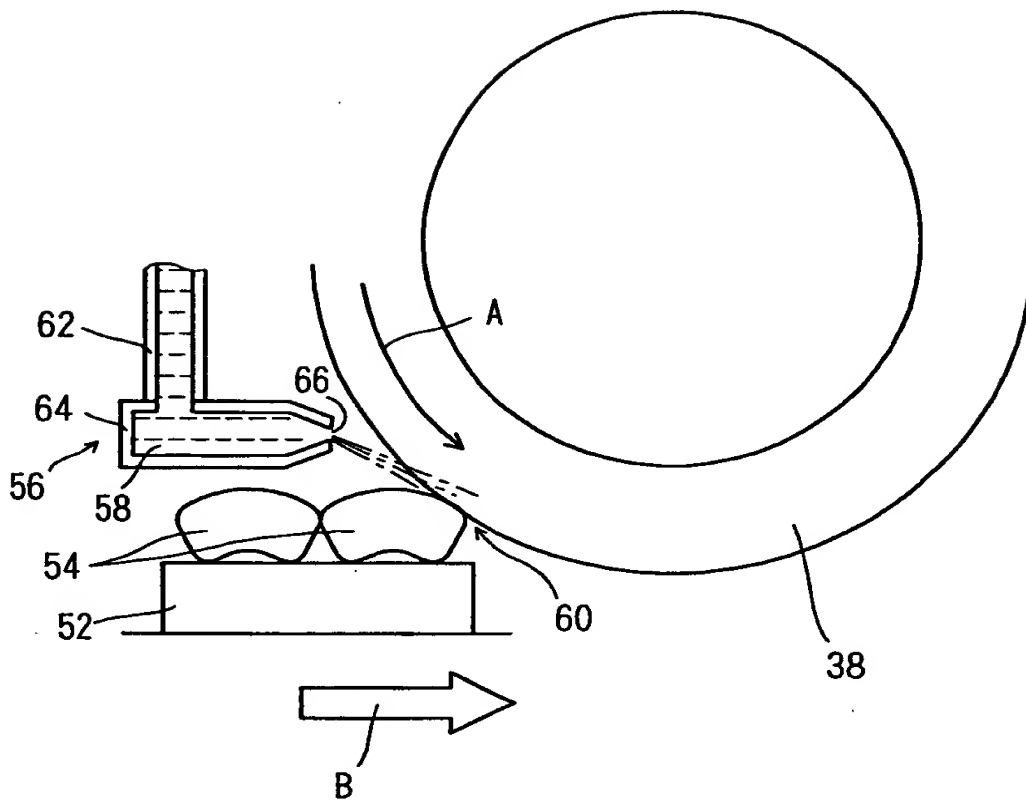
(a)



(b)

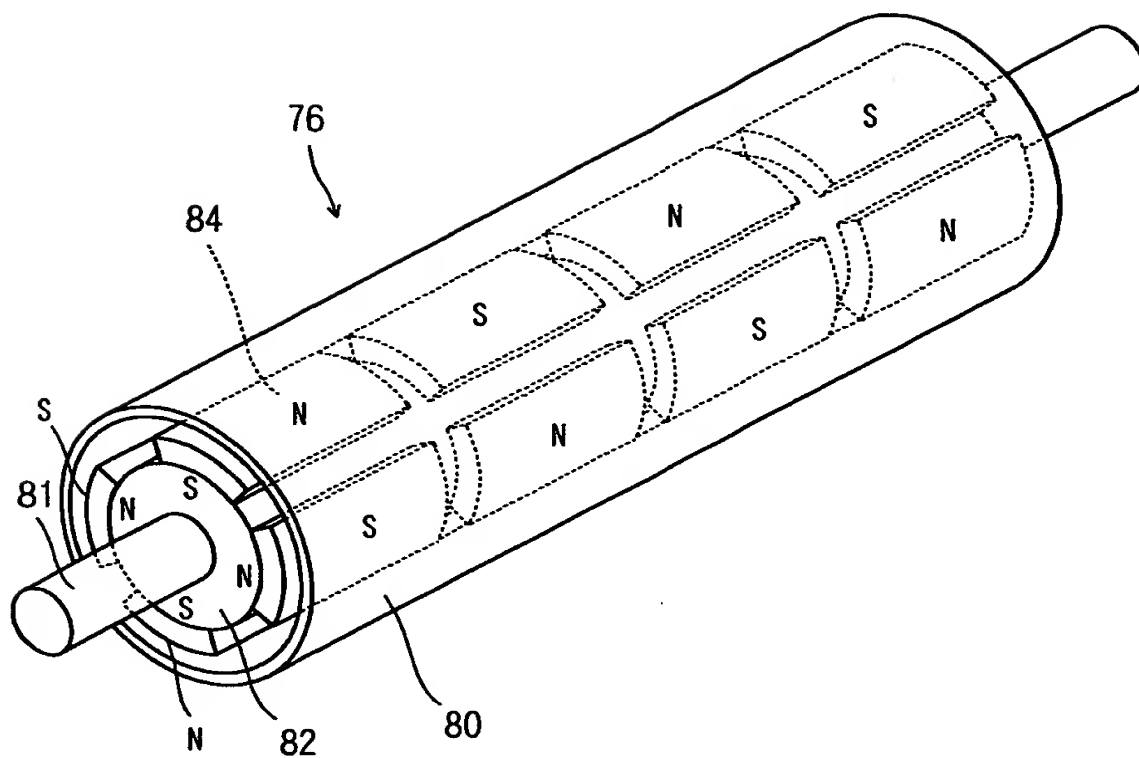


【図 3】

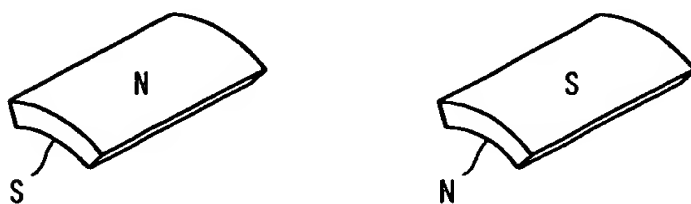


【図 4】

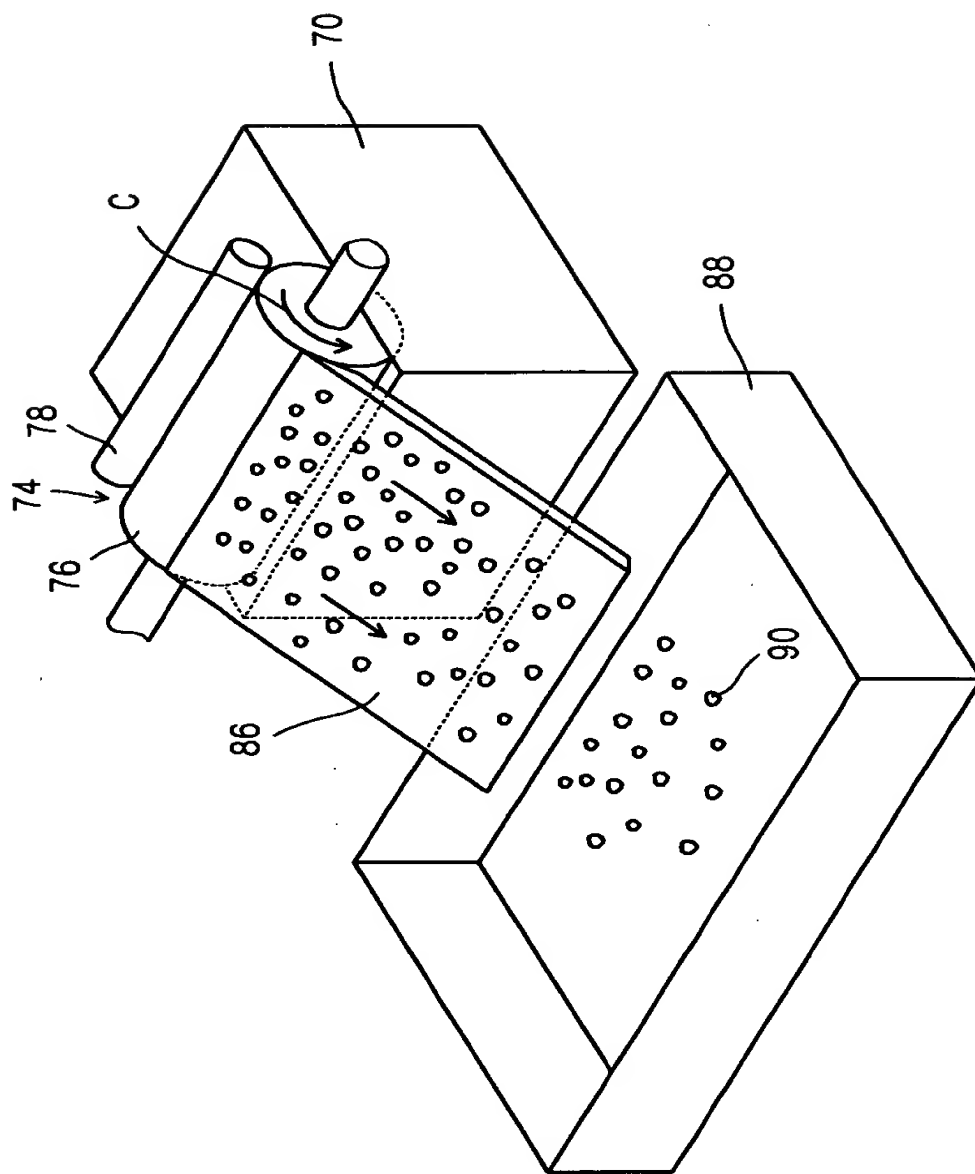
(a)



(b)



【図 5】



【図 6】

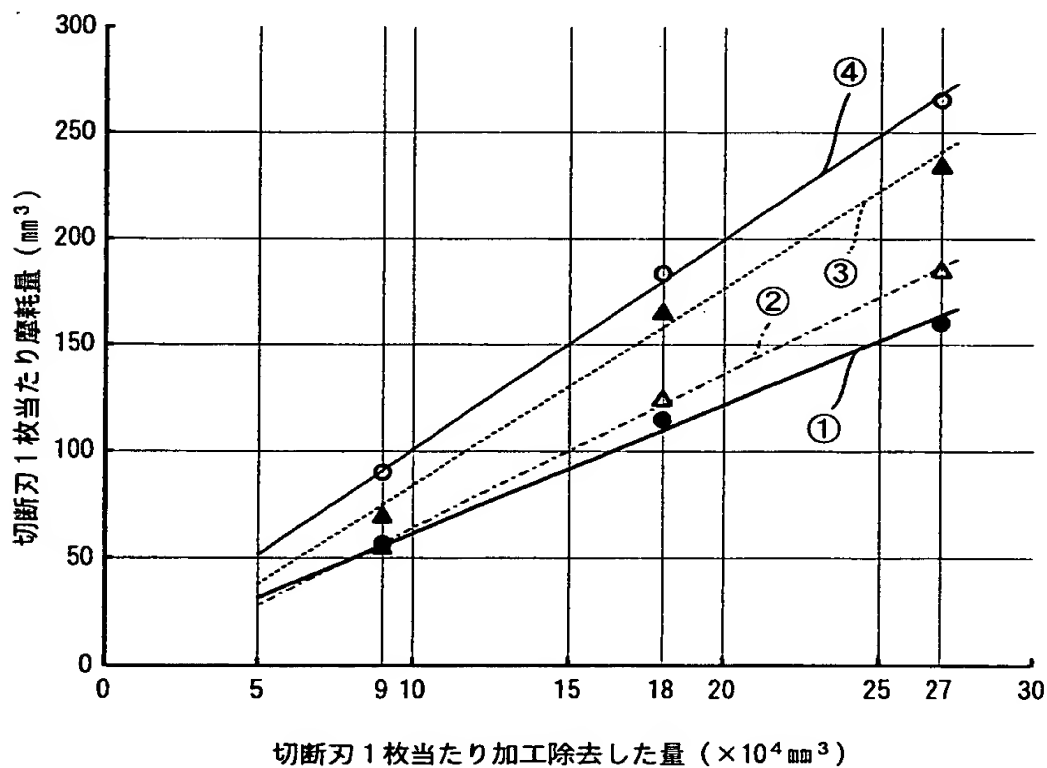
(a)

切断刃摩耗量

加工除去量 ($\times 10^4 \text{ mm}^3$)		9	18	27
①	マグネットセパレータ : 0.3T 切断刃摩耗量 (mm^3)	56	115	160
②	マグネットセパレータ : 0.25T 切断刃摩耗量 (mm^3)	55	125	185
③	マグネットセパレータ : 0.2T 切断刃摩耗量 (mm^3)	70	165	235
④	マグネットセパレータなし 切断刃摩耗量 (mm^3)	90	183	265

(b)

加工除去量と切断刃摩耗量との関係



【図 7】

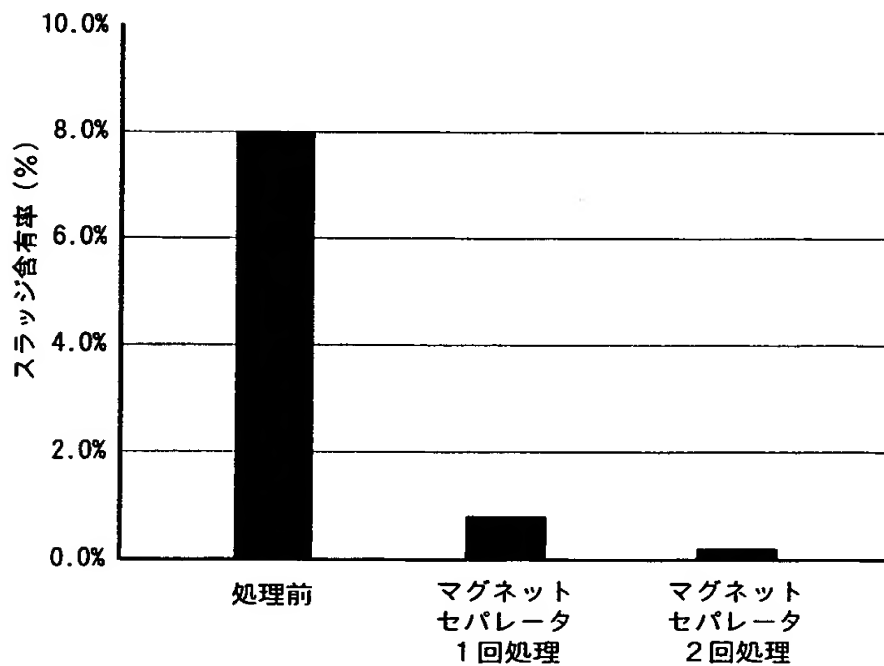
(a)

マグネットセパレータ スラッジ除去能力

(研削液 500cc当たり)		⑤	⑥
	処理前	マグネット セパレータ 1回処理	マグネット セパレータ 2回処理
沈殿量 (cc)	40	4	1
スラッジ含有率 (%)	8.0%	0.8%	0.2%

(b)

マグネットセパレータ スラッジ除去能力



【図 8】

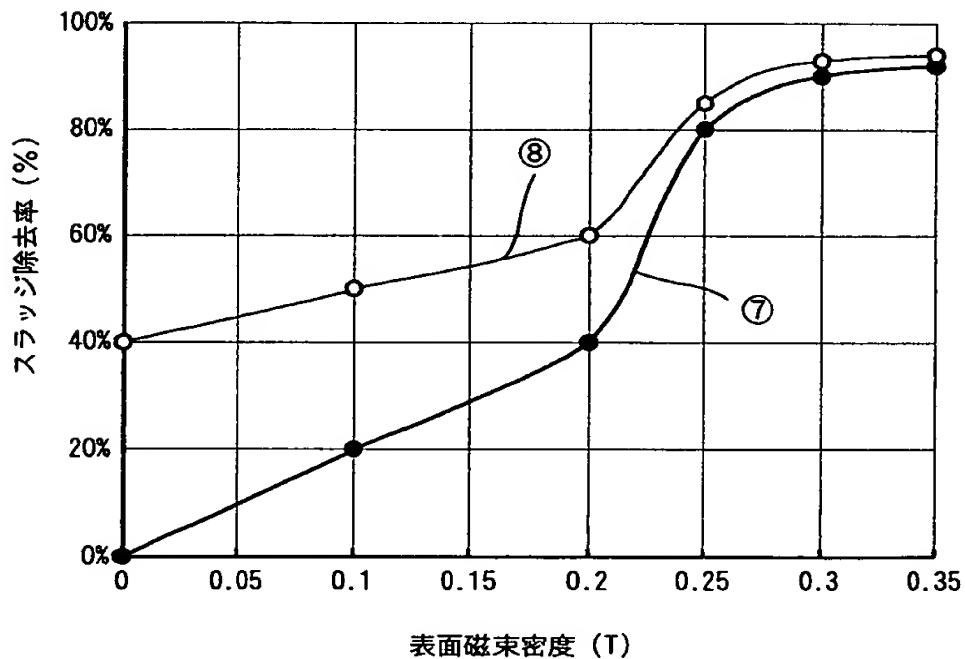
(a)

スラッジ除去率

	表面磁束密度 (T)	0	0.1	0.2	0.25	0.3	0.35
⑦	マグネットセパレータ(タンクなし) スラッジ除去率 (%)	0%	20%	40%	80%	90%	92%
⑧	マグネットセパレータ(タンクあり) スラッジ除去率 (%)	40%	50%	60%	85%	93%	94%

(b)

マグネットロールの表面磁束密度とスラッジ除去との関係



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 小型化できかつ細かいスラッジの分離に有効な、磁性部材の研削方法および研削装置ならびに廃液の処理方法および処理装置を提供する。

【解決手段】 水を主成分とする研削液 5 8 を研削部 6 0 に供給しながら、耐熱性樹脂 4 4 b と砥粒 4 4 a とを含む刃先 4 4 を有する切断刃 3 8 を用いて、希土類合金を含む磁性部材 5 4 を研削する。表面磁束密度が 0. 2 5 T 以上であるマグネットセパレータ 7 4 によって、使用済みの研削液 5 8 からスラッジ 9 0 を磁氣的に分離する。さらに、研削液 5 8 をタンク 9 2 に供給すると、研削液 5 8 に含まれるスラッジ 9 0 が凝集して沈澱する。スラッジ 9 0 の分離処理を施した研削液 5 8 を循環使用する。廃液から希土類合金を含むスラッジを分離する場合にも、同様に分離処理する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000183417]

1. 変更年月日	1990年 8月13日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府大阪市中央区北浜4丁目7番19号
氏 名	住友特殊金属株式会社